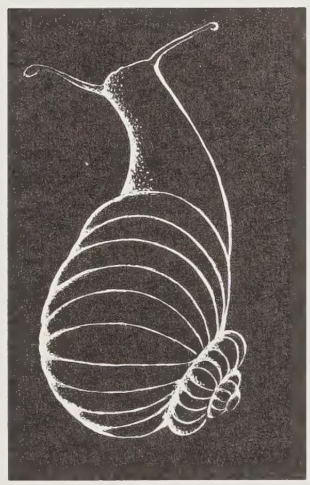
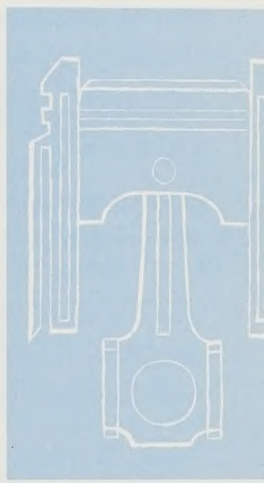
OHoc
371.3358
E244

Série d'émissions éducatives télévisées

Guide du maître





Mathématiques élémentaires

SECTIONS PRIMAIRE ET JUNIOR

Département de la télévision éducative
MINISTERE DE L'EDUCATIVE D'ONTARIO
1670, avenue Bayview, Toronto 17, Ontario

MATHEMATIQUES ELEMENTAIRES

Sections primaire et junior.

10 émissions télévisées de 30 minutes chacune.

Présentation générale 3

Première émission
Le nombre 6 3

Deuxième émission
Valeurs positionnelles 4

Troisième émission
Le facteur 10 4

Quatrième émission
Les opérations connexes de la multiplication et de la division 6

Cinquième émission
La fraction 7

Sixième émission
La division de fraction 8

Septième émission
Les figures dans l'espace: la pyramide 9

Huitième émission
Les figures planes 10

Neuvième émission
Les mesures 11

Dixième émission
Aire et longueur 12

Veuillez envoyer vos commentaires et vos questions sur la série à l'adresse suivante:

Surintendant adjoint,
Division de la programmation française
section d'éducation,
Département de la télévision éducative,
1670, avenue Bayview,
Toronto 17.

PRESENTATION

Cette série de dix émissions sur les mathématiques élémentaires, est destinée aux élèves de la première à la sixième années, dans le but de familiariser l'élève à l'univers des nombres et des figures, et de faciliter sa compréhension des techniques de base. Conçues dans l'optique des nouvelles mathématiques, ces émissions mettent en relief les concepts et les procédés d'arithmétique, ainsi que les notions fondamentales de géométrie, dans un contexte de situations, à la fois vivantes et fantaisistes.

C'est à la "Boîte à Biniou", que l'élève pourra suivre, au cours de ces émissions, les nombreuses aventures de Mirabelle, avec son ami, Biniou, le marchand de jouets, qui ne manquera pas, à l'occasion, d'y apporter toute sa science et son ingéniosité. Aucune préparation immédiate n'est requise, chaque émission constituant un tout, quant à la motivation, la préparation et la présentation. Nombre de suggestions se rapportant à l'application pratique, pourront être relevées par les enseignants, au cours de chaque émission.

Il est à souhaiter que la forme, plutôt inusitée, de ces émissions saura plaire aux jeunes téléspectateurs, tout en leur facilitant une meilleure compréhension des mathématiques élémentaires.

EMISSION 1

LE NOMBRE 6

CLASSES DE 1ère ET 2e ANNEES

Revoir les ensembles des nombres 1 à 5. Apprendre à reconnaître l'ensemble 6, sous ses diverses expressions. Par extension, le nombre 6, sera reporté dans les Familles Vingt, Trente, Quarante, Cinquante, au Village des Nombres.

AVANT L'EMISSION

1. Compter jusqu'à 6 — Compter six objets:

Mirabelle retire de son panier, six petites lanternes chinoises qu'elle aligne sur ses doigts, en les comptant.

— Equivalence des valeurs:

1 lanterne coûte 1 sou. Mirabelle dispose sur le comptoir, les six lanternes que Biniou veut bien acheter à un sou chacune. Biniou dépose un sou devant chaque lanterne.

— Unité monétaire:

Compter six pièces d'un sou. Mirabelle compte les six pièces d'un sou, en chantant. (Sur l'air: *Sur le Pont d'avignon)*

Un, deux, trois,
Quatre, cinq, six,
Je les compte, je les compte.
Un, deux, trois,
Quatre, cinq, six,
L'on y compte jusqu'à six.

— L'heure:

Mirabelle compte les coups de six heures.

— Compter jusqu'à 6, par la rythmique:

Mirabelle exécute quelques pas de danse, en chantant

"Un, deux, trois,
Quatre, cinq, six,
Que fait-elle Mirabelle?
Un, deux, trois,
Quatre, cinq, six,
Mirabelle aux caramels."

2. Revue des ensembles des nombres 1 à 5

— Mirabelle revoit les ensembles en préparant un étalage de jouets:
Ensemble de 1 — l'ourson
Ensemble de 2 — les deux clowns
Ensemble de 3 — les trois soldats de bois (groupement 1-2)
Ensemble de 4 — les quatres canards (groupement 2-2 et 3-1)
Ensemble de 5 — les cinq mini-autos (groupement 3-2 et 4-1)

— Identification numérique des ensembles.

A l'aide d'étiquettes numérotées 1 à 5, Mirabelle identifie chacun des ensembles (en chantant, *Sur le Pont d'Avignon).*

CONTENU

1. Le nombre 6 et ses groupements divers:

Rue des Six Pignons: Mirabelle voit, tout alignées, six maisonnettes, chacune affichant six fenêtres disposées en groupements divers. A chaque maisonnette, Mirabelle s'engage (avec l'auditoire) à deviner quel groupement de six illuminera les fenêtres. Quand les fenêtres s'illuminent, révélant ainsi un groupement de six, la sonnerie retentit, la porte de la maisonnette s'ouvre, et Mirabelle réclame sa récompense. Le jeu se répète à chaque maisonnette.

Première maisonnette: ensemble réparti 3-3

Deuxième maisonnette: ensemble réparti 2-4

Troisième maisonnette: ensemble réparti 5-1

Quatrième maisonnette: ensemble réparti 1-2-3

Cinquième maisonnette: ensemble réparti 2-2-2

Sixième maisonnette: ensemble réparti 1-1-2-2

2. Par extension: (avec, ou sans la connaissance des dizaines)

Au Village des nombres, quatre maisonnettes, chacune représentant une famille: La Famille Vingt
La Famille Trente
La Famille Quarante
La Famille Cinquante

A la Famille Vingt — la maison des vingt clowns — Mirabelle découvre six autres clowns (ensemble réparti 5-1)
"Vingt clowns au cirque, six cousins-clowns au village . . . vingt-six clowns, dans cette famille".

A la Famille Trente — la maison des trente magiciens — Mirabelle découvre six autres magiciens (l'ensemble réparti 3-3).
"Trente magiciens au cirque, six cousins-magiciens au village . . . trente-six magiciens dans cette famille".

A la Famille Quarante — la maison des quarante funambules — Mirabelle découvre six autres funambules (l'ensemble réparti 4-2)

"Quarante funambules au cirque, six cousins-funambules au village . . . quarante-six funambules dans cette famille".

A la Famille Cinquante — la maison des cinquante dompteurs de lions — Mirabelle découvre six autres dompteurs de lions (l'ensemble 2-2-2). "Cinquante dompteurs de lions au cirque, et six cousins-dompteurs de lions au village . . . cinquante-six dompteurs de lions dans cette famille".

SUGGESTIONS D'UTILISATION

- Compter jusqu'à 6: objets, unités monétaires, l'heure, etc.
- Compter jusqu'à 6: par la rythmique et la rimette.
- Progression des nombres: cinq, plus un autre, font six. Découverte avec des objets divers.
- Identification numérique de divers ensembles, 1 à 6: inversement, représentation concrète d'une expression numérique.
- L'ensemble de six, dans ses groupements divers: découverts par les jeux et la manipulation du concret.
- Par extension: associer oralement (1ère année), ou par l'expression écrite (2ième année), l'ensemble 6 et ses groupements, avec les familles vingt, trente, etc.

EMISSION 2

VALEURS POSITIONNELLES

CLASSES DE 2e, 3e, ET 4e ANNEES

Présenter le concept des valeurs positionnelles — unités, dizaines, centaines. S'ensuit la valeur du zéro dans les nombres; quelques considérations sur les valeurs changeantes du chiffre selon les positions relatives qu'il occupe dans l'ensemble des symboles numériques représentant un nombre; et quelques inventions basées sur ce concept.

AVANT L'EMISSION

1. La nécessité de compter rapidement des objets nombreux: Mirabelle tente (et en vain) de compter les voitures qui filent devant la boutique de Biniou:
   - d'abord en se servant de ses doigts;
   - ensuite avec des feuilles d'arbre (une feuille représente une voiture)
   - L'utilité de l'abaque:

     Biniou explique à Mirabelle la façon de se servir de l'abaque. Notions: les unités — première rangée, sur l'abaque; les dizaines — deuxième rangée, sur l'abaque. Revoir la notion de dizaine (groupe de 10 unités)
2. Le nombre "34 voitures": Représentation de ce nombre, sur l'abaque. Interprétation d'un nombre, sur l'abaque.

CONTENU

1. Valeurs positionnelles: l'unité et la dizaine

   L'abaque est tourné en position verticale: la première rangée devient alors, la première colonne à droite — la colonne de l'unité; la deuxième rangée devient la colonne de la gauche — la colonne des dizaines.
   - Mirabelle en chantant (sur l'air: *Quand j'étais chez mon père)*

     A gauche,
     A gauche,
     Sans peine, les dizaines.
     A droite,
     A droite,
     Compter unités.
   - L'addition: sans retenu
     - Interprétation d'un nombre sur l'abaque 53
     - Représentation d'un nombre sur l'abaque 25
     - Décomposition et addition 78
   - L'addition: avec retenu

     $$\begin{array}{r} 53 \\ 27 \\ \hline 80 \end{array}$$
   - L'importance du zéro: "tenir la place"
2. Valeurs positionnelles: la centaine
   - Revoir la notion de la centaine (100 unités, ou 10 dizaines)
   - Interprétation et représentation d'un nombre (246) sur l'abaque.
   - Décomposition de ce nombre:

     2 4 6
     6 unités, 6 X 1
     4 dizaines, ou 4 X 10
     2 centaines, ou 2 X 100
   - L'addition: Mirabelle fait le total des nombres de pages de deux livres, en décomposant ces nombres

     $$\begin{array}{r} 352 \\ 314 \\ \hline 666 \end{array}$$
3. Considérations sur les valeurs positionnelles:
   - différence entre "nombre" et "chiffre" (ou symbole numérique),
   - valeur d'un chiffre selon sa position: considérer, a) 6, dans "666"
     b) 9 et 1, dans "19" et "91",

SUGGESTIONS D'UTILISATION

- étudier, avec Mirabelle, le fonctionnement du compteur;
- revoir la présentation, l'interprétation et la décomposition des nombres sur l'abaque, sur le compteur;
- faire l'analyse du retenu, dans l'addition;
- construire diverses formes d'abaques pour analyser davantage les autres positions (i.e. se servir de nouilles, d'anneaux, de coquillages, de fil d'acier, etc.)

EMISSION 3

LE FACTEUR 10

CLASSES DE 3e A 6e ANNEES

"Dix", comme base de notre système numérique, par l'emploi de la dizaine; dans la notation développée; comme terme, dans l'addition; et comme facteur dans la multiplication. Présentation de "la machine à multiplier et à additionner."

Présentation de la technique de l'addition et de la multiplication des nombres, ainsi que le rôle de la commutativité et de l'associativité dans ces deux opérations.

AVANT L'EMISSION

– Faire observer que dans la vie quotidienne, il est plus pratique et plus économique de vendre et d'acheter en quantité, plutôt qu'à l'unité. Exemple: Mirabelle remarque que sa mère achète des oeufs "à la douzaine".

– Découvrir, avec Mirabelle, pourquoi Biniou a choisi la "dizaine" pour empaqueter ses mini-autos plutôt que la douzaine (i.e. faciliter le calcul en comptant par "10").

1. "Ramasser les 10"

– Habituer les élèves à grouper les éléments qui constituent "10" dans l'addition:

$$\overset{10}{\underline{7+5+3}}+5=20$$

2. "Faire sortir les 10"

– Habituer les élèves à "faire sortir" les dizaines, avant d'additionner:

$$13+15=$$

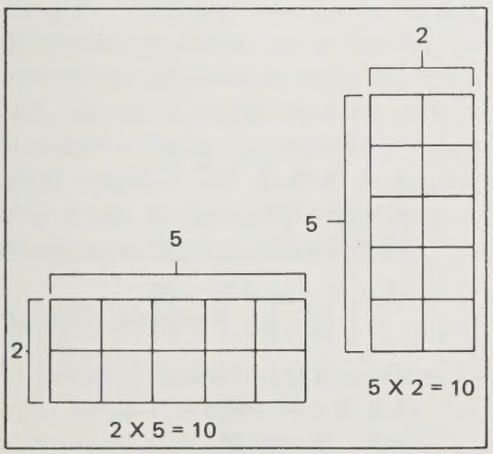
$$\overset{8}{\underline{(10+3)+(10+5)}}=$$

$$20$$

$$20+8=28$$

3. Représentation graphique et numérique de la dizaine.

– Mirabelle dispose 10 mini-autos dans une "boîte de dix"



4. La dizaine constitue une base de mesure: dix fleurs, dix chapeaux, etc, constituent une dizaine de fleurs, une dizaine de chapeaux, etc,. La dizaine peut être renfermée dans une boîte, dans un sac, ou rassemblée avec une ficelle, avec un ruban. Pourvu que soient rassemblés dix objets: voilà ce qui constitue une "dizaine".

CONTENU

1. La dizaine facteur de 100.

– Mirabelle place des "boîtes-de-dix" dans une "boîte-de-cent", et avant de poursuivre jusqu'au bout, elle vérifie le nombre de mini-autos.

Quatre "boîte-de-dix" sont en place: vérification –

par la multiplication

$4 \times 10 = 40$ ou

$10 \times 4 = 40$ ou

par l'addition

$10+10+10+10=40$

$4+4+4+4+4+4+4+4+4+4=40$

2. Additioner et multiplier.

– Comparaison figurative: deux procédés qui produisent un même résultat, mais de manières différentes.

Couper le blé avec une faucille – quelques épis à la fois, qu'on rassemble ensuite – c'est l'addition; avec une faucheuse, qui produit les grosses bottes de blé à la fois, c'est la multiplication.

– Démonstration: Mirabelle nous fait une démonstration avec sa machine à multiplier (Notions de *facteur* et *produit):*

$4 \times 10 = 40$

Biniou fait une démonstration de sa machine à additionner, en se servant d'abord des mêmes nombres (Notions *terme* et *somme):*

$4+10=14$

Pour obtenir le même résultat que celui de la machine à multiplier, Biniou doit utiliser, dans sa machine à additionner, quatre 10:

$10+10+10+10=40$

ou,

dix 4: $4+4+4+4+4+4+4+4+4+4=40$

– Observations:

Différence: la multiplication est un procédé plus rapide que celui de l'addition.

Ressemblance: dans l'addition, il est possible d'échanger les termes, comme dans la multiplication il est possible d'échanger les facteurs, sans changer le résultat.

$4+10=14$ $\quad$ $4 \times 10=40$

$10+4=14$ $\quad$ $10 \times 4=40$

3. Le facteur 10 dans les multiples de 10

Mirabelle place d'autres boîtes-de-dix dans la boîte-de-cent.

– Vérification:

Cinq boîtes-de-dix = $5 \times 10 = 50$ mini-autos

50 mini-autos = 5 boîtes de 10 mini-autos

10 boîtes-de-dix = 100 mini-autos

$10 \times 10 = 100$

Dans 100, il y a le facteur 10, dix fois

$100 = 10 \times 10$

Représentation graphique et numérique des dix boîtes-de-dix dans la boîte-de-cent.

Calcul avec la machine à additionner et avec la machine à multiplier.

SUGGESTIONS D'UTILISATION

– La notation développée: sortir le facteur 10, ou les dizaines,

$60 = 10 \times 6$

60 = 6 dizaines

$60 = 10+10+10+10+10+10$

$34 = 3$ dizaines, 4 unités

$34 = 10+10+10+4$

$34 = (3 \times 10) + 4$

– Inversement: trouver le nombre d'après une notation développée –

$(8 \times 10) + 2 = ?$

$80 + 2 = 82$

– La dizaine et la centaine comme facteurs de 1000

Mirabelle place dix boîtes-de-cent dans une boîte-de-mille. Démonstration, récapitulation, représentations graphique et numérique:

7 boîtes-de-cent = 700 mini-autos

$700 = 7 \times 100$

$700 = 7 \times 10 \times 10$

100 boîtes-de-cent = 1000 mini-autos
1000 = 10 X 100
1000 = 10 X 10 X 10
1000 = 100 dizaines

— Notation développée: "sortir le 10"
234 = (2 X 100) + 34
= (2 X 10 X 10) + (3 X 10) + 4

Inversement: 3 X 10 X 10 = ?
3 X 100 = 300
(3 X 10 X 10) + (5 X 10) = 350
(3 X 10 X 10) + (5 X 10) + 6 = 356

— 6e année: employer les exposants 10^2, 10^3, etc.
Cette partie (3) peut servir d'introduction à l'emploi d'exposants.

EMISSION 4

LES OPERATIONS CONNEXES DE LA MULTIPLICATION ET DE LA DIVISION

CLASSES DE 4e A 6e ANNEES

Décrire en partant d'une situation concrète, et à l'aide de représentation graphique, la multiplication en termes de répétition d'ensembles et de paires ordonnées. Les termes "rangées" et "colonnes" méritent d'être soulignés comme préparation lointaine aux coordonnées cartésiennes. L'accent porte aussi, sur la terminologie "facteur, facteur, produit" afin quel'élève saisisse bien la relation étroite qui existe entre la division et la multiplication, considérées particulièrement, comme opérations inverses.

AVANT L'EMISSION

Comme pour l'addition, la multiplication peut être décrite en termes de répétition d'ensembles. Dans chaque multiplication, nous considérons deux ensembles à partir desquels nous construisons un nouvel ensemble, représentant le produit des nombres correspondant aux ensembles originaux.

Les élèves peuvent s'exercer, comme le fait Mirabelle, à écrire toutes les paires ordonnées possibles, formées en prenant le premier élément dans le premier ensemble ("4 filles"), et le deuxième élément dans le second ensemble ("6 garçons").

Ainsi, 4 filles auront leur tour, 6 fois:
4 X 6 = 24
ou, 6 garçons auront leur tour, 4 fois:
6 X 4 = 24

Revoir ici, la commutativité en multiplication.

CONTENU

1. Lorsque les deux facteurs sont connus, nous les multiplions pour déterminer le produit inconnu.

— 4 rangées de 6 pupitres
F F P
4 X 6 = ■
4 X 6 = 24

— 4 sacs de 6 pommes
F F P
4 X 6 = ■
4 X 6 = 24

— 4 amies ont chacune 6 cents
F F P
4 X 6 = ■
4 X 6 = 24

— 4 filles ont chacune 6 tours
F F P
4 X 6 = ■
4 X 6 = 24

— 6 garçons ont chacun 4 tours
F F P
6 X 4 = 24

2. Représentation graphique d'un ensemble de paires ordonnées:

(garçons)

(filles)	P	J	F	R	A	H
L	.	.	.	.	.	.
S	.	.	.	.	.	.
D	.	.	.	.	.	.
M	.	.	.	.	.	.

Vérification par la multiplication, par l'addition.

3. Lorsque le produit et l'un des facteurs sont connus, nous divisons pour déterminer le facteur inconnu.

a. Un ensemble de 24 pommes, divisé en quatre groupes (sous-ensembles) font 4 sous-ensembles de 6 pommes:
P F F
24 = 4 X ■
= 4 X 6

b. Un ensemble de 24 pupitres, divisé en quatre rangées (sous-ensembles) font quatre sous-ensembles de 6 pupitres.
P F F
24 = 4 X ■
= 4 X 6

4. Vérification de la multiplication, par l'addition:
F F P
3 X 8 = ■
8 + 8 + 8 = 24

F F P
8 X 3 = ■
3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 24

Vérification de la division par la soustraction:
P F F
24 ÷ 12 = ■

24
-12 .... 1 fois
12
-12 .... 1 fois
0 • 2 fois

24 ÷ 12 = 2

SUGGESTIONS D'UTILISATION

1. Représentation et interprétation de la multiplication par le graphique.

— 3

8	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.

8 X 3 = 24

— 8

3	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.

3 X 8 = 24

— 2 X 12 = 24
12 X 2 = 24

— (4 X 4) + (4 X 2) = ■
16 + 8 = 24

— F F P
4 X (4 + 2) = ■
4 X 6 = 24

— P F F
24 - (4 X 2) = (4 X 4)
24 - 8 = 16

2. JEU: identification des paires ordonnées.

Aux noms des filles que représentent les rangées, substituer les numéros 1 à 4.

Aux noms des garçons que représentent les colonnes, substituer les numéros 1 à 6.

	P	F	J	R	A	H
	1	2	3	4	5	6
L4	.	.	.	.	.	.
S3	.	.	.	.	.	.
D2	.	.	.	.	.	.
M1	.	.	⊡	.	.	.

On tire au sort deux numéros, dont le premier représente le numéro d'une fille, et le deuxième, le numéro d'un garçon.

Ex: (1,3) représentent Mirabelle et Jean.

On peut se servir de deux dés, un noir (garçon), un blanc (fille), pour tirer au sort.

EMISSION 5

LA FRACTION

CLASSES DE 4eÀ 6e ANNEES

Faire découvrir que la fraction est une comparaison de deux ensembles (numérateur et dénominateur), exprimée au moyen de symboles.

Si, à l'idée d'un ensemble, correspond la notion du nombre, de même, à l'idée de deux ensembles liés par la pensée, correspond la notion de la fraction. Ce concept est souligné au cours de l'émission, par de nombreux exemples tirés de la réalité. L'emploi du graphique et de la droite graduée, est destiné à préparer d'un façon très suivie, la transition de la réalité concrète, à la notion abstraite.

AVANT L'EMISSION

1. Revoir le nombre fractionnaire comme
   a. partie d'un tout;
   b. partie d'un groupe.

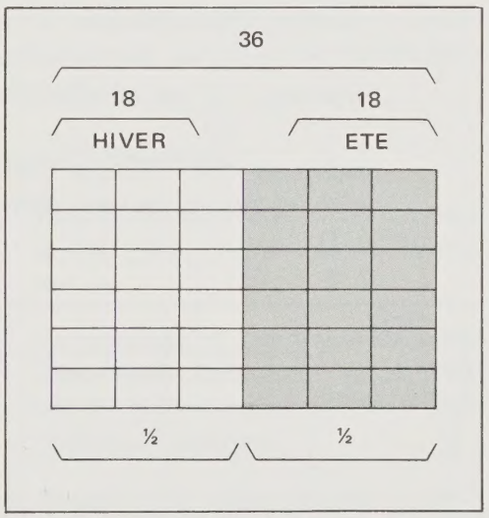
   Exemples: la moitié d'une pomme, d'une banane, d'un verre de lait; la moitié d'une palette de chocolat; la moitié de la classe (18 élèves) préfèrent les jeux d'hiver.

2. Revoir la notion de l'entier et de ses expressions équivalentes:
   a. une moitié, plus une moitié, font un entier;
   b. une demi-livre, plus une demi-livre, font une livre;
   c. une demi-douzaine, plus une demi-douzaine, font une douzaine.

      ou 6 oeufs + 6 oeufs = 12 oeufs
      ou 1 douzaine ÷ 2 = ½ douzaine
      ou ½ + ½ = 1

CONTENU

1. La fraction décrit une situation impliquant deux ensembles.
   — La demie.
   Sur le graphique, 36 carreaux (6X6) représentent 36 élèves: 18 carreaux (6X3) représentent les 18 élèves qui préfèrent les jeux d'hiver; 18 carreaux "noircis" (6X3) représentent les 18 élèves qui préfèrent les jeux d'été.



   — La demie.
   Interprétation du graphique et représentation numérique.

$$\frac{18}{36} = \frac{1}{2}$$

   "Dix-huit représente la moité de la classe de 36 élèves, ou, un groupe d'une classe de 36 élèves divisée en deux groupes égaux. Cette relation est représentée par ½, où le numérateur "1" représente un ensemble de dix-huit élèves, et le dénominateur "2", un ensemble de 36 élèves divisé en 2 parties égales.

2. La fraction exprime une relation, un rapport (une comparaison) entre deux ensembles.
   — 1 poule pond 3 oeufs
   2 poules pondent 6 oeufs
   3 poules pondent 9 oeufs

   De ces rapports,

   poules oeufs
   (1, 2) (3, 6)
   et (1, 3) (3, 9)

   Ainsi, $\frac{9}{3} = \frac{6}{2} = \frac{3}{1}$

   et neuf oeufs, sont à trois poules, ce que six oeufs, sont à deux poules, ce que trois oeufs, sont à une poule.
   — La demie: équivalence comparative appliquée à divers exemples.
   — Le tiers: représentation et interprétation par le graphique,

   12 élèves préfèrent les jeux d'intérieur
   24 élèves préfèrent les jeux d'extérieur

   représentation numérique:

$$\frac{12}{36} = \frac{1}{3}$$

3. Addition des nombres fractionnaires,
   — ayant un commun dénominateur:
   du graphique —

$$\frac{12}{36} + \frac{24}{36} = \frac{1}{3} + \frac{2}{3}$$

$$\frac{36}{36} = \frac{3}{3} = 1$$

   par la droite graduée.

   (A souligner: la comparaison qui surgit à l'esprit, au sujet des ensembles (numérateur et dénominateur), suscite des idées et des jugements que nous exprimons au moyen de symboles).
   — en réduisant la fraction à sa plus simple expression.
   Le tiers. (Voir 2 ci-dessus)

SUGGESTION D'UTILISATION

- Représentation et interprétation de diverses fractions, par le graphique:
  - 9 élèves disent "non" (1/4)
  - 27 élèves disent "oui" (3/4)
  - Classe divisée en 6 parties égales (chaque partie est 1/6)
- Découverte des expressions numériques équivalentes de ces diverses fractions.
- Addition et soustraction de fractions ayant un commun dénominateur.

EMISSION 6

LA DIVISION DE FRACTION

CLASSES DE 5e ET 6e ANNEES

Rappeler les notions de multiplication et de division dans le contexte des nombres rationnels (fraction). Après une brève revue de la multiplication de fraction (la découverte du PRODUIT inconnu), le procédé de la division de fraction (la découverte du FACTEUR inconnu), est présenté d'une façon très suivie, afin d'expliquer à fond, le rôle du "un" dans l'inversion de la fraction.

AVANT L'EMISSION

1. – La fraction sous le point de vue de rapport:

   Ex: une boucle de seize pouces, relativement à une mesure de 36 pouces (c'est-à-dire, 1 verge), d'où chaque boucle: $\frac{16}{36}$

   – La fraction réduite à sa plus simple expression, par la décomposition en facteur premier: $\frac{16}{36} = \frac{4}{9} \times \frac{4}{4}$

   – L'entier et son équivalence en nombre fractionnaire: $\frac{4}{9} \times \frac{4}{4} = \frac{4}{9} \times 1$

   (A souligner: un entier est plus important qu'une fraction, puisque la fraction n'est toujours qu'une partie de l'entier)

   – La multiplication est la découverte du PRODUIT inconnu.

F F P
$26 \times 5\frac{1}{2} = \blacksquare$
$26 \times 5 = 130$

– La division est la découverte du FACTEUR inconnu.

– Un graphique divisé en 30 parties égales: combien de parties dans chacune des 6 rangées?

P F F
$30 \div 6 = \blacksquare$
$30 \div 6 = 5$

– Un verger de 30 arbres: combien de rangées de 5 arbres chacune?

P F F
$30 \div 5 = \blacksquare$
$30 \div 5 = 6$

CONTENU

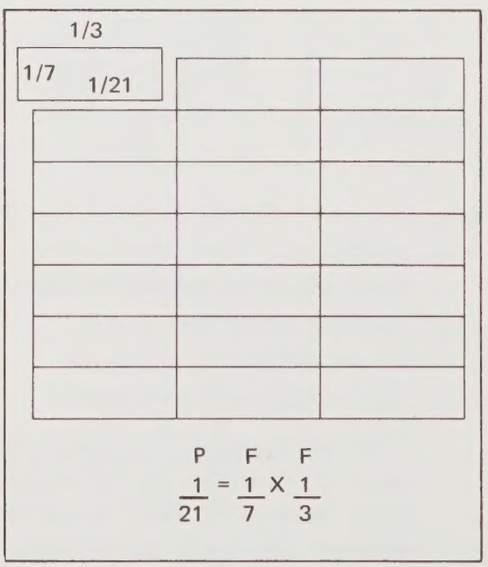
1. Découvrir le facteur inconnu –

   – Par le graphique:

   – Dans un graphique divisé en 21 parties égales (produit), les facteurs sont représentés par les 7 rangées.
   de 3 parties chacune:

   P F F
   $21 = 7 \times 3$

   – Chaque partie de ce graphique constitue $\frac{1}{21}$ de l'ensemble.
   l'ensemble $(\frac{1}{21})$ est lui-même le produit de deux facteurs, c'est-à-dire, les mesures des deux côtés $(\frac{1}{7}, \frac{1}{3})$



P F F
$\frac{1}{21} = \frac{1}{7} \times \frac{1}{3}$

Par la multiplication: la division est une opération où l'on détermine ce par quoi il faut multiplier l'un des nombres pour obtenir l'autre.

– produit $\frac{2}{21}$,

– facteur connu $\frac{1}{7}$

P F F
$\frac{2}{21} \div \frac{1}{7} = \blacksquare$

$\frac{2}{21} = \frac{1}{7} \times \blacksquare$

$\frac{2}{21} = \frac{1}{7} \times \frac{2}{3}$

Le facteur inconnu: $\frac{2}{3}$

– produit $\frac{7}{8}$, facteur connu $\frac{1}{2}$

P F F
$\frac{7}{8} \div \frac{1}{2} = \blacksquare$

$\frac{7}{8} = \frac{1}{2} \times \blacksquare$

$\frac{7}{8} = \frac{1}{2} \times \frac{7}{4}$

Le facteur inconnu: $\frac{7}{4}$

2. La division comme opération inverse de la multiplication.

   – Diviser un entier: le facteur commun

   P F F
   $1 \div \frac{4}{9} = \blacksquare$

   $1 = \frac{4}{9} \times \blacksquare$

   $\frac{36}{36} = \frac{4}{9} \times \blacksquare$

   $\frac{36}{36} = \frac{4}{9} \times \frac{9}{4}$

Quand le produit est "un", le facteur inconnu est l'inverse du facteur connu, "parce qu'il faut bien

commencer par calculer pour "un entier", d'abord.

— Diviser deux entiers:

P F F

$2 \div \frac{4}{9} = \blacksquare$

$2 = \frac{4}{9} \times \frac{(9 \times 2)}{4}$

$2 = \frac{4}{9} \times \frac{18}{4}$

Le facteur inconnu: $\frac{18}{4}$

La preuve: $2 = \frac{1}{9} \times \frac{18}{1}$

$2 = \frac{1}{1} \times \frac{2}{1}$

SUGGESTIONS D'UTILISATION

1. — Combien de boucles (facteur inconnu), dans 8 verges de ruban (produit), si une boucle mesure $\frac{4}{9}$ de verge

(facteur connu) P F F

$8 \div \frac{4}{9} = \blacksquare$

$8 = \frac{4}{9} \times \frac{(9 \times 8)}{4}$

$8 = \frac{4}{9} \times \frac{72}{4}$

$8 = \frac{4}{9} \times 18$

Le facteur inconnu: 18

2. Méthode-éclair: Dans la division, le facteur inconnu est l'inverse du facteur connu, fois le produit.

P F F

$8 \div \frac{4}{9} = \frac{(9 \times 8)}{4}$

$= \frac{72}{4} = 18$

3. Diviser un nombre fractionnaire par un entier P F F

$\frac{3}{4} \div 2 = \blacksquare$

$\frac{3}{4} \div 2 = \frac{(1 \times 3)}{2 \quad 4}$

$\frac{3}{4} = 2 \times \frac{3}{8}$

— P F F

$3\frac{1}{3} \div \frac{5}{6} = \blacksquare$

$\frac{10}{3} \div \frac{5}{6} = \frac{(6 \times 10)}{5 \times 3}$

$\frac{10}{3} \div \frac{5}{6} = 4$

$\frac{10}{3} = \frac{5}{6} \times 4$

EMISSION 7

LES FIGURES DANS L'ESPACE: LA PYRAMIDE

CLASSES DE 5e ET 6e ANNEES

Cette émission peut servir d'introduction à la geométrie. La figure dans l'escape est présentée comme un ensemble de points, et l'étude détaillée de la pyramide peut servir de guide à l'élaboration de leçons subséquentes, sur les autres figures dans l'espace.

AVANT L'EMISSION

1. Illustrations concrètes de la pyramide: le Katimavik, les pyramides d'Egypte, etc.

2. La pyramide est une forme qui existe dans l'esprit. Cette forme est concrétisée de diverses façons: variété de grosseurs et de matériaux.

3. Terminologie: arête, sommet et sommet supérieur, face latérale et face de base.

CONTENU

1. Distinction entre figure plane et figure dans l'espace

Le triangle. Chaque face latérale de la pyramide constitue la figure d'un triangle.

Reproduire la figure du triangle en utilisant une face latérale de la pyramide.

Identifier les points A, B et C: l'ensemble des trois points détermine une figure triangulaire, "l'image" d'un triangle.

Le triangle est une figure plane, parce que l'ensemble de ses points se retrouve sur un "plan".

(Un "plan": une surface imaginaire, sans épaisseur, sans limite)

Représentation picturale de figures planes, "sans profondeur" (i.e. une muraille égyptienne), et de figures dans l'espace (i.e. une peinture de Chirico), où chaque figure compte une troisième dimension et occupe une place dans l'espace (i.e. vue aérienne de la ville de Toronto).

2. La figure dans l'espace: la pyramide à base quadrangulaire.

La pyramide est un ensemble de points qui occupe de l'espace,

à partir des SOMMETS qui déterminent les ARETES: examiner les cinq sommets.

Identification des sommets, A,B, C,D,E.

(Sommet: la pointe où se coupent au moins trois arêtes)
Description des sommets: 4 sommets de 3 arêtes, et 1 sommet de 4 arêtes. Cette pyramide compte 5 sommets et 8 arêtes.

Les FACES: 4 faces latérales, de forme triangulaire; 1 face de base, de forme quadrangulaire.

Construire cette pyramide en carton.

3. Caractéristiques de la pyramide.

— La pyramide est un ensemble de points qui occupe de l'espace;

— La grosseur de la pyramide dépend,

i) de la grandeur de la face de base,
ii) de la hauteur du sommet supérieur;

— La pyramide a pour base un polygone quelconque, et pour faces latérales des triangles possédant un

sommet commun (Polygone: une figure plane, fermée, contenue par, au moins, trois lignes droites).

Exemples de polygones.

- A chaque sommet de base se coupent 3 arêtes; au sommet supérieur, autant d'arêtes qu'il y a de faces latérales.
- La pyramide est un polyèdre, c'est-à-dire, une figure dans l'espace limitée de toutes parts par des polygones plans.

SUGGESTIONS D'UTILISATION

1. Description et construction d'une pyramide à base triangulaire: quatre sommets, six arêtes, 3 faces latérales triangulaires, 1 face de base triangulaire. Chaque sommet possède trois arêtes. Le tétraède: 4 faces triangulaires.
2. Construction de diverses pyramides, en variant le polygone de base: i.e. pentagone.

   Faire le relevé des caractéristiques de ces pyramides.
3. Observation de diverses formes de polyèdres qui ne sont pas des pyramides; i.e. le prisme.

EMISSION 8

LES FIGURES PLANES

CLASSES DE 5e ET 6e ANNEES

Considérer l'architecture urbaine et la contribution des anciens Grecs dans le domaine de la géométrie. Illustrer, au cours de l'émission, les diverses figures planes, la graphie et la notation de la droite, du segment de droite, de la demi-droite, et de l'angle.

AVANT L'EMISSION

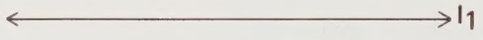
Déceler les figures géométriques derrière les formes concrètes.

1. Le rectangle
   - Le point: la plus petite portion concevable d'espace — si petite qu'elle ne peut être conçue que dans l'imagination. "Il faut imaginer qu'il existe des points sans grosseur".
   - La ligne: Faire le tracé du fond d'une boîte rectangulaire. "Comment se fait-il que la forme s'est fixée à cette grandeur, plutôt qu'à une autre?"

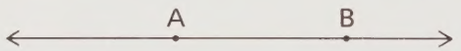
     Chaque côté du rectangle constitue une ligne, fixée par des points précis. Après avoir déterminé les points A et B, une seule ligne peut passer par ces deux points ("parce que les points n'ont pas de grosseur"). Les points A et B ne sont que deux points dans tout un ensemble de points que représente la ligne.
2. Les polyèdres: examiner de façon analogue, les faces de plusieurs polyèdres.

CONTENU

1. La droite
   - Définition:
     - une ligne qui n'est vraiment droite que dans l'imagination;
     - une ligne sans épaisseur;
     - une ligne qui se poursuit à l'infini.
   - Graphie et notation:
     - une droite illimitée,
     - "première droite, deuxième droite, etc."
     - ou l_1, l_2, l_3, etc.



"une droite illimitée passant par les points A et B"



ou

$\overleftrightarrow{AB}$

A souligner: il y a toujours plus d'un point qui existe entre deux points désignés, aussi rapprochés que soient ceux-ci, dans la graphie.

2. Un segment de droite
   - "Le segment de droite AB"
     - est une partie de la droite illimitée passant par les points A et B, et les points A et B marquent les extrémités du segment;
     - indique un ensemble de points, comprenant les points A et B, et tous les points entre A et B.
   - Graphie et notation:

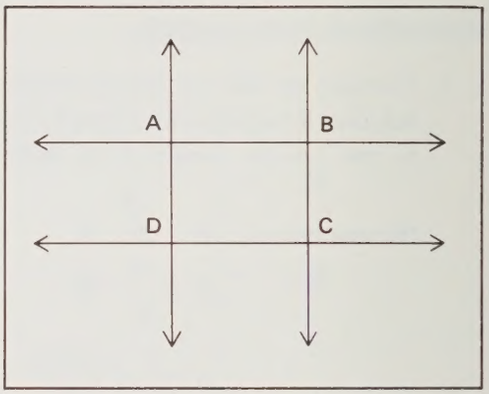
     "segment de droite AB, comprenant les points A et B, et tous les points entre A et B"

     A B

     ou $\overline{AB}$
   - Les segments de droite qui délimitent une figure rectangulaire, à partir de :
     - quatre droites illimitées

       $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{DC}$, $\overleftrightarrow{AD}$

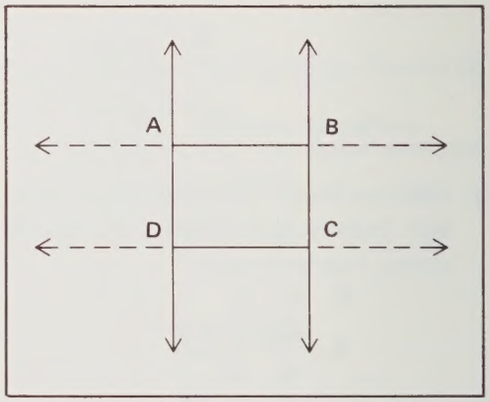
       passant par les points A et B, B et C, D et C, A et D respectivement:



     - quatre segments de droite

       $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{DC}$, $\overline{AD}$

       délimitent le rectangle suivant:



   - Conclusion: Chaque côté du rectangle représente un segment de droite.

     Or, chaque segment de droite indique un ensemble de points.

     Donc, le rectangle est un ensemble de points.

3. La figure plane.

Rappeler la notion de figure dans l'espace: un ensemble de points qui occupe de l'espace.

Illustration de diverses figures dans l'espace.

La figure plane:

- Un ensemble de points sur un "plan".
  (Plan: une surface imaginaire, illimitée, et sans épaisseur)
  Illustration de diverses figures planes.
- Figures planes fermées: où tous les côtés se rejoignent pour limiter une surface.
- Illustration de diverses figures planes fermées.

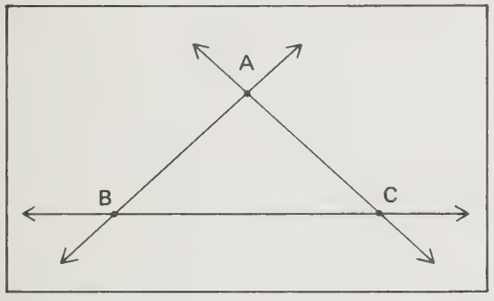
Les polygones: figures planes, fermées par des segments de droite.

Illustration de divers polygones:
- le quadrilatère: polygone à 4 côtés
- le pentagone: polygone à 5 côtés
- l'hexagone: polygone à 6 côtés
- le triangle: polygone à 3 côtés.

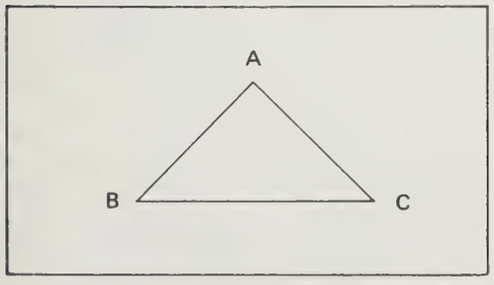
4. La demi-droite

Dans une figure triangulaire, à partir de :

- 3 droites illimitées $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{AC}$ passant par les points A et B, B et C, A et C respectivement:

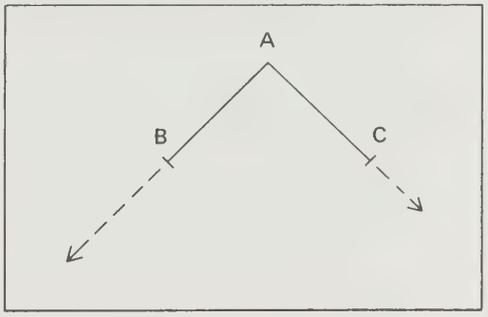


- 3 segments de droite $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$ délimitent le triangle suivant:

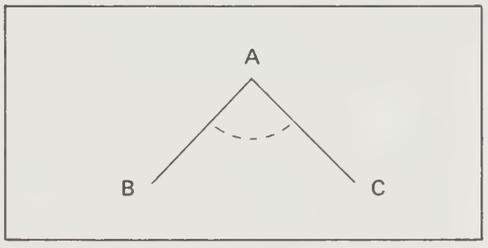


Dans cette figure triangulaire, où le point A est l'extrémité commune aux segments de droite $\overline{AB}$ et $\overline{AC}$, on reconnaît,

- les demi-droites $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$, se poursuivant dans une seule direction:



- et l'angle <BAC ou <CAB, formé par les demi-droites $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ se coupant au point commun A



SUGGESTIONS D'UTILISATION

1. Etudier comparativement les angles dans divers polygones.
2. Trouver la somme des angles du triangle et du quadrilatère, en utilisant la méthode du découpage (i.e. juxtaposer <BAC + <ABC + <BCA, pour faire une ligne droite).
3. Préciser la graphie et la notation des droites, des segments de droite et des demi-droites de divers polygones.
4. Faire un relevé de figures géométriques: figures planes, figures planes fermées, polygones; figures dans l'espace, polyèdres.

Emission 5

LES MESURES

CLASSES DE 4e A 6e ANNEES

L'émission est à la fois, une introduction à la "mesure", et une leçon de présentation sur les mesures liquides, les mesures sèches, et les mesures de poids. La dernière partie de l'émission qui est d'un intérêt historique, peut servir d'introduction à une leçon subséquente sur les mesures de longueur.

AVANT L'EMISSION

Examiner un livre de recettes et faire un relevé des différents ustensiles de cuisine qui servent à mesurer.

Faire un relevé des différentes indications de mesure qu'on découvre sur les étiquettes d'emballage des produits vendus dans une épicerie.

Discuter des avantages et des désavantages de la vente "en gros" et de la vente "au détail".

CONTENU

1. Les mesures liquides.

- 4 pintes dans un gallon
  Mirabelle en fait la démonstration.
  Application:
  Si Biniou vend chaque gallon $8., il devra vendre chaque pinte $2.
  1 gallon = 4 pintes = $8.
  1 pinte = $8.
  ÷ 4 = $2.
  parce que 4 pintes = 1 gallon
  = 4 x $2. = $8.

  Equivalences numériques:
  Illustration de :
  1 pinte = 1/4 gallon
  3 pintes = 3/4 gallon
  2 pintes = 2/4 ou 1/2 gallon
- 2 chopines dans une pinte
  Mirabelle en fait la démonstration.
  Application:
  1 pinte = 2 chopines = $2
  1 chopine = $2 ÷ 2=$1

  Equivalences: illustration graphique
  1 pinte = 2 chopines
  2 pintes = 2 x 2 = 4 chopines
  3 pintes = 3 x 2 = 6 chopines
  4 pintes = 1 gallon = 4 x 2 =
  8 chopines

Equivalences numériques: illustrations
1 chopine = ½ pinte
1 chopine = 1/8 gallon
1 gallon = 8 chopines, ou 4 pintes
½ gallon = 4 chopines, ou 2 pintes
3 gallons = 8 x 3 = 24 chopines
ou, 4 x 3 = 12 pintes.

2. Les mesures sèches:
   - 2 chopines (petits paniers de fraises) font 1 pinte. Illustration.
   - 8 pintes font 1 minot Illustration.
   - 4 minots font 1 boisseau Illustration.
   - Récapitulation.

3. Les mesures de poids
   - poids relatifs
     1 once de bonbons et 1 livre de beurre
     1 livre de plumes et 1 livre de clous.
     comparer le poids d'objets de grosseur à peu près égale, sur une balance à bascule improvisée.
     16 onces font 1 livre.
   - Avis au consommateur: le poids de chaque produit est indiqué sur les boîtes et les papiers d'emballage. Illustrations.
   - 2000 livres de charbon font 1 tonne. L'utilité de cette mesure. Illustration.

SUGGESTIONS D'UTILISATION

1. L'historique des mesures: Mesures de longueur.

   David et Goliath: dans la Bible, on rapporte que Goliath mesurait 6 coudées et un empan.

   6 coudées = 1½ pied x 6
   = 9 pieds
   1 empan = 9 pouces

   Goliath mesurait 9 pieds et 9 pouces.

   - La longueur d'un "pouce": la deuxième phalange de l'index.
   - La longueur d'un "pied": un roi d'Angleterre ordonna à un de ses officiers de se rendre à l'église voisine, et là, d'aligner les seize premiers hommes qui en sortiraient. On les aligna de telle façon que les orteils de l'un touchaient les talons de celui qui suivait. La longueur de ces seize pieds fut partagée en seize parties égales et une de ces parties est devenue le pied anglais officiel. (Voir la règle graduée de 12 pouces)
   - La longueur d'une verge: un roi d'Albion décréta que ses flèches seraient désormais considérées comme la longueur officielle de la verge.
     (Voir la règle graduée de 36 pouces).

2. Vérifier les capacités des divers ustensiles de cuisine qui servent à mesurer.

3. Comparer divers produits de consommation par rapport à leur poids

   Comparer le poids de produits semblables.

   Comparer les prix des produits relativement à leur poids.

4. Faire la distinction entre "poids net" et "poids liquide".

[redacted]

AIRE ET LONGUEUR

CLASSES DE 5e ET 6e ANNEES

Prendre connaissance des mesures de longueur, et apprendre à calculer l'aire et le périmètre.

Reproduire à l'échelle – cartes géographiques, illustration picturale, figures planes. L'émission en fait l'élaboration.

AVANT L'EMISSION

1. L'unité de mesure: tout objet peut servir d'unité de mesure.

   Mirabelle se sert de son soulier pour mesurer les étagères; anciennement, on mesurait les chevaux en termes de "mains" (une main: la largeur de la paume de la main – environ 4 pouces) Mirabelle se sert aussi de son crayon pour mesurer la longueur d'une étagère.

2. Déterminer différentes unités de mesure et tenter l'expérience comme Mirabelle.

   Avantages et désavantages des unités de mesure arbitraires.

CONTENU

1. Le pouce, le pied, la verge, la perche.
   - Examiner la règle graduée de 12 pouces, et celle de 36 pouces.

     Equivalences:
     12 pouces = 1 pied
     36 pouces = 36 ÷ 12
     = 3 pieds
     3 pieds = 1 verge
   - Choisir l'unité de mesure qui convient.
     Illustrations.
     5½ verges = 1 perche
     Illustrer.

2. Le périmètre.

   Nombre de perches.

   - Trouver le périmètre d'un champ mesurant 6 perches de longueur, 4 perches de largeur – illustration.

     largeur x 2 = 4 x 2 = 8 perches
     longueur x 2 = 6 x 2 = 12 perches
     périmètre = largeur x 2 + longueur x 2
     périmètre = largeur x 2 + longueur x 2
     périmètre = (4X2) + (6X2)
     périmètre = 8 + 12
     périmètre = 20 perches

   Nombre de verges.

   - Trouver le nombre de pieux nécessaires pour ériger la clôture, si un pieu est planté à chaque verge.

     20 perches = 5½ x 20
     $= \frac{11}{2} \times 20 = 110$ verges
     110 verges = 110 pieux.

3. Mesure de distance: le mille

   L'historique:

   - Chez les Romains, un mille ("mille

passum") représentait mille "double pas" (double pas: environ 5 pieds)

– Elizabeth I d'Angleterre décréta qu'un mille mesurerait 5,280 pieds.

Equivalences:
3 pieds = 1 verge
5280 pieds = 5280 ÷ 3
1 mille = 1760 verges.

4. Les mesures à l'échelle.

– Calculer la distance d'après une carte routière. Distance Ottawa-Montréal.

La légende indique 25 milles = 1 pouce sur la carte, une longueur de 5 pouces sépare Ottawa de Montréal:
5 pouces = 25 x 5
= 125 milles.

– Reproduire à l'échelle: la façade d'une maison.

La boutique de Biniou mesure 20 pieds de longueur, et 24 pieds de hauteur.

à l'échelle – 4 pieds = 1 pouce
longueur 20 pieds = 20 ÷ 4
= 5 pouces
hauteur 24 pieds = 24 ÷ 4
= 6 pouces

– Reproduire un dessin à grande échelle.

Le dessin de Mirabelle qui mesurait 6" x 4", est quadrillé en demi-pouces carrés.

Une plus grande feuille mesurant 12" x 8 " est quadrillée en pouces carrés.
Mirabelle reproduit son petit dessin sur la plus grande feuille en reproduisant les carreaux correspondants.

5. L'aire: la surface d'une figure limitée par des lignes.

La présentation découle directement du dessin quadrillé de Mirabelle:

1 rangée = 12 pouces carrés
8 rangées = 12 x 8
Aire = 96 pouces carrés
Aire = longueur x largeur.

Vérification: en comptant les carreaux du dessin.

SUGGESTIONS D'UTILISATION

– Dirigier divers projets: mesurer un terrain de jeux, un pâté de maisons, les pièces d'une maison, etc.

en calculer l'aire et le périmètre reproduire ces dimensions à l'échelle.

– Cartographie: interpréter diverses cartes routières; tracer la carte décrivant le parcours d'une excursion; jeu de Chasse au Trésor, au moyen de cartes tracées par les élèves.

– Problèmes d'aire et de périmètre tirés de divers métiers.

MATHEMATIQUES — sections primaire et junior
10 émissions de 30 minutes chacune

Émissions No.	CBOFT 9h30-10h	CHCH 10h05-10h35	CJOH 9h10-9h40
1	6 jan.	6 jan.	9 avril
2	13 jan.	13 jan.	16 avril
3	20 jan.	20 jan.	23 avril
4	27 jan.	27 jan.	30 avril
5	3 fév.	3 fév.	7 mai
6	10 fév.	10 fév.	14 mai
7	17 fév.	17 fév.	21 mai
8	24 fév.	24 fév.	28 mai
9	3 mars	3 mars	4 juin
10	10 mars	10 mars	11 juin

MATHEMATIQUES ELEMENTAIRES